



Universidad Zaragoza

ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO A LA MORDIDA CRUZADA POSTERIOR SOBRE DOS GEMELOS MONOCIGOTOS

TREATMENT ALTERNATIVES TO THE POSTERIOR CROSSBITE ON TWO MONOCIGOTIC TWINS

TRABAJO DE FIN DE GRADO ODONTOLOGÍA

Autor: Ignacio Villacampa Medrano

Director: Dr Javier Aznar Arraiz

2018/2019

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte 4 y 5 de julio (Huesca)

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, hermanos y toda mi familia, por apoyarme durante esta etapa y brindarme esta oportunidad, sin ellos no habría sido posible todo esto.

A mis amigos, con que los que inicié esta etapa y los que se han unido durante este camino, que me han ayudado cada día a prosperar en mis objetivos.

A todos mis profesores y auxiliares por haberme guiado y formado durante esta trayectoria y haberme enseñado a trabajar desde la profesionalidad y la excelencia. En especial al Dr Javier Aznar Arraiz, su gran dedicación, por haberme transmitido la pasión por la ortodoncia y por ser un ejemplo tanto profesional como personalmente.

ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO A LA MORDIDA CRUZADA POSTERIOR SOBRE DOS GEMELOS MONOCIGOTOS

Autor: Ignacio Villacampa Medrano

Director: Dr Javier Aznar Arraiz

RESUMEN:

Las mordidas cruzadas posteriores se caracterizan por la alteración en la relación transversal entre los arcos superiores e inferiores donde los dientes posteriores superiores se encuentran en una posición lingual con respecto a los inferiores. El tratamiento precoz de las mismas va a ser de extrema importancia porque va a permitir un correcto posicionamiento de las bases óseas, dientes y de la articulación temporomandibular cuando el sistema estomatognático está en pleno crecimiento y desarrollo. El objetivo del presente trabajo fin de grado es sobre dos pacientes gemelos monocigotos que acuden al servicio de prácticas odontológicas de la Universidad de Zaragoza, presentando mordida cruzada posterior, establecer un diagnóstico ortodóncico, y plantear las diferentes alternativas de tratamiento según la literatura existente sobre el tema para finalmente tratarlos y observar la evolución en cuanto a la corrección de sus maloclusiones.

Palabras clave: *mordida cruzada posterior, quad helix, placa de expansión removible, gemelos monocigotos.*

ABSTRACT

The posterior crossbites are characterized by the alteration in the transverse relationship between the upper and lower arches where the upper posterior teeth are in a lingual position with respect to the lower ones. The early treatment of them will be extremely important because it will allow a correct positioning of the maxillary bases, teeth and the temporomandibular joint when the stomatognathic system is in full growth and development. The objective of the present work is on two monozygotic twin patients who come to the dental practice service of the University of Zaragoza, presenting posterior crossbite, establish an orthodontic diagnosis, and propose the different treatment alternatives according to the existing literature on the topic to finally treat them and observe the evolution regarding the correction of their malocclusions.

Key words: *posterior crossbite, quad helix appliance, removable expansion plate, monozygotic twins.*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 CONCEPTO DE MORDIDA CRUZADA POSTERIOR.....	1
1.2 CONSECUENCIAS DE LA MORDIDA CRUZADA.....	1
1.3 EPIDEMIOLOGIA.....	2
1.4 ETIOLOGÍA Y ETIOPATOGENIA.....	3
1.5 TIPOS DE MORDIDA CRUZADA POSTERIOR.....	4
1.6. DIAGNÓSTICO	4
1.7. ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO.....	5
 2. OBJETIVOS.....	 6
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO S.....	6
 3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	 7
3.1. REVISIÓN DE LA LITERATURA	7
3.2. DE LOS CASOS CLÍNICOS.....	7
 4.RESULTADOS	 9
4.1. CASO CLÍNICO 1.....	9
DIAGNÓSTICO.....	9
▪ DATOS DE FILIACIÓN.....	9
▪ HISTORIA MÉDICA	9
▪ HISTORIA ODONTOLÓGICA.....	9
▪ EXPLORACIÓN FUNCIONAL	9
▪ ANÁLISIS EXTRAORAL	10
▪ ANÁLISIS INTRAORAL	10
▪ ANÁLISIS DE MODELOS	11
▪ ORTOPANTOMOGRFÍA	12
▪ TELERRADIOGRAFÍA LATERAL DE CRANEO Y RESUMEN CEFALOMÉTRICO	12
PLAN DE TRATAMIENTO.....	13
4.2. CASO CLÍNICO 2.....	16
DIAGNÓSTICO	16
▪ DATOS DE FILIACIÓN.....	16
▪ HISTORIA MÉDICA.....	16
▪ HISTORIA ODONTOLÓGICA	16
▪ EXPLORACIÓN FUNCIONAL	16
▪ ANÁLISIS EXTRAORAL	17
▪ ANÁLISIS INTRAORAL	17
▪ ANÁLISIS DE MODELOS.....	18
▪ ORTOPANTOMOGRFÍA.....	19
▪ TELERRADIOGRAFÍA LATERAL DE CRÁNEO Y RESUMEN CEFALOMÉTRICO.....	19
PLAN DE TRATAMIENTO.....	20
 5. DISCUSIÓN.....	 23
 6. CONCLUSIONES.....	 34
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ABREVIATURAS

QH: Quadhelix.

PER: Placa de expansion removable.

ASA: American Society of Anesthesiologists. (Sociedad Americana de Anestesiología)

ATM: Articulación temporomandibular.

DOD: Discrepancia óseo-dentaria.

OPG: Ortopantomografía.

MCP: Mordida cruzada posterior.

MCPU: Mordida cruzada posterior unilateral.

CVM: Cervical Vertebral Maturation (Maduración vertebral cervical)

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Concepto de mordida cruzada posterior

El término maloclusión hace referencia al inadecuado contacto entre los dientes de la arcada superior con los de la arcada inferior. Dentro de las diferentes maloclusiones que pueden presentar nuestros pacientes, encontramos la mordida cruzada posterior la cual puede definirse como una maloclusión en la región canina, premolar y molar, en la cual las cúspides bucales maxilares ocluyen lingualmente a las cúspides bucales de los dientes mandibulares correspondientes.

Uno o más dientes pueden estar involucrados. La condición puede ser uni o bilateral, pero predominan las mordidas cruzadas unilaterales. La afección puede ser de origen esquelético o dentoalveolar: las mordidas cruzadas esqueléticas suelen ser el resultado de un maxilar estrecho, mientras que las mordidas cruzadas dentoalveolares están causadas por la inclinación palatina de los dientes superiores o la inclinación hacia vestibular de los dientes inferiores.

La mayoría de las mordidas cruzadas unilaterales son provocadas por un problema funcional con laterodesviación mandibular provocado por una constricción maxilar o por la existencia de alguna interferencia dentaria que obligan al paciente a desviar la mandíbula observando una desviación de la línea media inferior hacia el lado donde se encuentra la mordida cruzada.

Por tanto la mordida cruzada posterior es una maloclusión de tipo transversal.^{1, 2, 3}

1.2 Consecuencias de la mordida cruzada:

Numerosos autores creen que el movimiento anormal de la mandíbula asociado con una mordida cruzada puede tener efectos a largo plazo en el crecimiento y desarrollo de los dientes y los maxilares. El movimiento anormal de la mandíbula puede ejercer una presión sobre los músculos y la articulación temporomandibular lo que puede causar problemas en el futuro, por ejemplo; dolores, clics o bloqueos de la articulación.^{1, 4, 5}

Los hallazgos de los estudios tomográficos han mostrado asimetría condilar en niños con mordida cruzada posterior, pero la simetría se restablece después del tratamiento. Si la condición no se trata, el cóndilo puede sufrir una remodelación durante el

crecimiento para compensar la asimetría. La autocorrección es rara, se cree que el diagnóstico y la corrección de la maloclusión tempranas resuelve los problemas relacionados con las bases craneomandibulares durante el crecimiento y el desarrollo.^{6, 7}

Tales problemas tienen muchas causas, pero los estudios en adolescentes y adultos han demostrado que los pacientes con mordida cruzada tienen un mayor riesgo de desarrollar problemas en la articulación temporomandibular y muestran más signos y síntomas de estos problemas.¹

1.3 Epidemiología

La prevalencia de mordidas cruzadas posteriores se encuentra entre un 4% y un 23% en la población general según distintos estudios^{7, 8}, dependiendo de la raza, tipo de mordida cruzada y número de dientes implicados. Las mordidas cruzadas monodentarias son las más frecuentes, seguidas de aquellas que sólo afectan a una hemiarcada y finalmente las mordidas cruzadas bilaterales.

Según Bravo y cols los valores hallados en diferentes estudios oscilan entre las siguientes cifras:

- Mordida cruzada monodentaria: 6-7%.
- Mordida cruzada bilateral: 1,5-4%.
- Mordida cruzada unilateral: 4-16%.⁹

Sin embargo según Valencia (2007) la prevalencia de la mordida cruzada unilateral en dentición mixta varía entre un 8% y 23%.¹⁰

La prevalencia es significativamente mayor en mujeres que en hombres.¹¹

La mordida cruzada posterior es la maloclusión con mayor prevalencia en niños de raza blanca con dentición decidua.⁴

La proporción de mordidas cruzadas posteriores en la dentición primaria que persisten en la dentición permanente varía, con estudios longitudinales que informan que entre el 55% y el 92% de estas maloclusiones no se autocorrigen más allá de la etapa de dentición primaria.⁹

1.4 Etiología y etiopatogenia

Los factores etiológicos de las maloclusiones transversales pueden ser genéticos, ambientales o funcionales.

1.4.1 Factores genéticos:

Las alteraciones genéticas pueden provocar:

- Hipoplasia maxilar.
- Hiperplasia mandibular.
- Asociación de las anteriores.
- Asimetría máxilo-mandibular.
- Síndromes malformativos.

1.4.2 Factores ambientales

Los principales factores ambientales están constituidos por ciertos hábitos orales anómalos y algunos traumatismos mandibulares.

A) Hábitos orales como:

- Respiración oral.
- Deglución atípica.
- Hábitos de succión.

B) Traumatismos mandibulares

1.4.3 Factores funcionales

La etiología más frecuente de las mordidas cruzadas posteriores unilaterales en edades tempranas es una alteración en la dinámica mandibular que consiste en una desviación lateral de la mandíbula al ocluir. Las situaciones que originan una desviación funcional mandibular con mayor frecuencia son:

- Compresión maxilar bilateral no muy acentuada, que provoca un contacto cúspide-cúspide de caninos temporales; la mandíbula sufre una desviación lateral para obtener un buen engranaje oclusal.
- Erupción de incisivos superiores permanentes por palatino; la mandíbula se mesializa y desvía lateralmente.^{4, 9, 12}

1.5 Tipos de mordida cruzada posterior

Las mordidas cruzadas pueden ser unilaterales o bilaterales. De igual forma pueden ser de origen dentoalveolar o esquelético. Según su localización puede ser mandibular o maxilar. Se debe valorar el grado de la maloclusión¹³.

- Leve
- Moderado
- Acentuado
- Grave

1.6 Diagnóstico

Un buen diagnóstico es clave en cualquier especialidad médica para poder diseñar y ejecutar un plan de tratamiento individualizado y mejor adaptado a las necesidades de los pacientes.

Para el diagnóstico de las mordidas cruzadas posteriores, al igual que para cualquier otro tipo de maloclusión, será necesario disponer como mínimo de los siguientes registros diagnósticos: anamnesis, exploración intraoral y extraoral, fotografías intraorales y extraorales, radiografías y modelos de estudio.

Como hemos visto, la variedad de tipos de mordidas cruzadas posteriores, hace necesario establecer un diagnóstico diferencial de las mismas. Para ello el análisis de modelos puede resultar de gran ayuda.

En el caso de las mordidas cruzadas dentoalveolares, vemos las coronas dentarias de una hemiarcada con una inclinación vestibulo-palatina incorrecta, sin embargo en las mordidas cruzadas esqueléticas las coronas dentarias tienen una buena inclinación y sus caras son paralelas entre sí. Además observamos que cuando llevamos al paciente a relación céntrica, la mordida no varía.

Por otro lado en las mordidas cruzadas de causa funcional por laterodesviación, en la exploración extraoral se comprobará que existe una desviación del mentón hacia el lado de la mordida cruzada en posición de máxima intercuspidad. Sin embargo en posición de reposo, el mentón está alineado con el resto de estructuras medias de la cara. Si se le dice al paciente que abra y cierre la boca despacio, se observará que la mandíbula se desvía en la trayectoria final de cierre.^{9, 12, 13}

La presencia de los siguientes signos en la exploración intraoral confirma la existencia de una lateralización funcional mandibular:

A) En oclusión:

- Mordida cruzada unilateral.
- Línea media inferior desviada hacia el lado de la mordida cruzada.
- Clase II, subdivisión, en el lado de la mordida cruzada.
- Clase I o clase III, completa o incompleta, en el lado contralateral.

B) En relación céntrica:

- Desaparece total o parcialmente la mordida cruzada.
- Se centran las líneas medias superior e inferior (se deben descartar las posibles desviaciones dentarias).
 - Clase I molar y canina bilateral.⁹

1.7 Alternativas de tratamiento

A día de hoy, encontramos un amplio abanico de posibilidades para el tratamiento de las mordidas cruzadas posteriores. Todas ellas serán desarrolladas en los resultados y discusión del presente Trabajo de Fin de Grado.

A modo resumen, para el tratamiento de las mordidas cruzadas posteriores, se puede utilizar aparatología fija, removible o elásticos interdentes:

- Aparatología fija:
 - ✓ Quadhelix.
 - ✓ Disyuntores: Haas, Hyrax o McNamara.
 - ✓ Aparatología fija multibrackets.
 - ✓ Pistas de composite.
- Aparatología removible:
 - ✓ Placa activa de Hawley.
 - ✓ Aparatología funcional con componente transversal.
- Elásticos intermaxilares con componente de mordida cruzada

2 OBJETIVOS:

2.1 Objetivo general

Mostrar dos casos clínicos de dos pacientes gemelos monocigotos que han acudido al servicio de prácticas odontológicas del campus de Huesca de la Facultad de ciencias de la salud y del deporte de la Universidad de Zaragoza que presentaban mordida cruzada posterior, los cuales han sido diagnosticados y tratados para la corrección de dicha maloclusión.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar pruebas diagnósticas en los pacientes tratados.
- Realizar el diagnóstico ortodóncico en los pacientes tratados.
- Estudiar las posibles alternativas de tratamiento para solucionar su maloclusión basándonos en la literatura sobre el tema.
- Instaurar una medida terapéutica.
- Ilustrar la evolución en cuanto a la corrección de sus maloclusiones

3 MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 DE LA REVISIÓN DE LA LITERATURA

La estrategia de búsqueda ha contemplado la exploración de la base de datos Medline / Pubmed y manuales. Se realizó una exploración a partir de los términos: posterior crossbite, early treatment, quadhelix, removable plate and etiology a través del operador booleano “AND” y “OR”. Los requisitos específicos para incluir los artículos en nuestra revisión bibliográfica fueron:

- Presentar “abstract” en dichas bases de datos.
- Artículos redactados en lengua inglesa (al menos el “abstract”).
- Artículos que cumplan con los objetivos de este trabajo.

La información obtenida de estos artículos se ha completado con la obtenida por libros especializados en la temática.

3.2 DE LOS CASOS CLÍNICOS:

Para la realización de los casos clínicos, se han seleccionado dos pacientes que han acudido al servicio de prácticas odontológicas del campus de Huesca de la Facultad de ciencias de la salud y del deporte de la Universidad de Zaragoza durante el curso 2018/2019.

A cada uno de ellos se le ha realizado los siguientes registros diagnósticos:

- Historia clínica general y odontológica.
- Exploración intraoral y extraoral.
- Fotografías intraorales y extraorales.
- Radiografía panorámica y telerradiografía lateral de cráneo para posteriormente realizar los trazados cefalométricos.
- Modelos de estudio de ortodoncia en escayola blanca.
- Montaje de modelos en articulador en uno de los casos.

Con todos estos registros se ha procedido al estudio del caso.

Una vez decidida la medida terapéutica para la fabricación de los respectivos aparatos se ha realizado la siguiente secuencia en ambos casos:

- Impresiones de alginato superiores e inferiores.
- Registro de mordida con cera Reus.
- Vaciado de los modelos con yeso rosa Vel-Mix Stone®.

Una vez fabricados los respectivos aparatos se procedió a la colocación de los mismos:

Para el Quadhelix con rejilla lingual se siguió la siguiente dinámica:

- Profilaxis dental y colocación de ligaduras de separación una semana previa al cementado de bandas. (Anexo XIV: Imagen E)
- Probado y adaptación de bandas con tubos únicos por palatino.
- Cementado de bandas con cemento Ketac® Cem Easymix.(Anexo XVI: Imagen 1)
- Activación del aparato y fijación del mismo a las bandas mediante ligaduras metálicas.

También se le educa al paciente, el cuál presenta mordida abierta funcional por hábito de interposición lingual durante la deglución o también denominada deglución atípica, para realizar ejercicios de terapia miofuncional. Para ello se le coloca una lenteja en la punta de la lengua y se le dice que debe realizar presión contra el paladar mientras deglute, sin perderla. Es decir, se trata de reeducar la posición lingual durante la deglución.

La reactivación del aparato se ha realizado cada dos meses, pero el paciente ha sido revisado con periodicidad mensual donde se le han realizado las fotos intraorales pertinentes.

Para la colocación de la placa activa de Hawley:

En primer lugar se realizó una profilaxis completa y pulido de la cúspide del 53 a fin de eliminar el contacto prematuro existente entre las piezas 53 y 83. La placa fue activada con una vuelta inicial del tornillo de expansión, se colocó en la boca del paciente y se le instruyó para su colocación. Posteriormente se le dio la indicación a la madre de darle una vuelta al tornillo de expansión cada 15 días después de cada revisión, que al igual que el otro caso, fue revisado mensualmente donde se activó el aparato con una vuelta del tornillo de expansión y se tomaron las fotografías intraorales pertinentes a fin de valorar la evolución.

4 RESULTADOS

4.1 CASO CLÍNICO 1

4.1.1 DIAGNÓSTICO

A. Datos de filiación:

- A.B.U
- Edad: 9 años
- Sexo: Varón
- Fecha de nacimiento: 4/9/2006
- Motivo de consulta: “Revisión general”

B. Historia médica:

La historia clínica es un documento privado, en el que se recogen los datos médicos, condiciones de salud, la situación y evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial que llevamos a cabo los odontólogos¹⁴.

El paciente no presenta ningún antecedente médico de interés, se realiza también el cuestionario ASA, se trata de un paciente ASA I, ya que se trata de un paciente sano¹⁵. (Anexo I: Tabla 1)

C. Historia odontológica:

El paciente presenta obturaciones de composite previas en los dientes 6.5 y 8.4, además de selladores de fosas y fisuras en los dientes 7.5 y 8.5. Presenta caries en el 65 y una higiene oral adecuada. (Anexo II: Imagen 1 y Anexo III: Imagen A y E)

D. Exploración funcional:

- Movimiento mandibular: el paciente no presenta anomalías en el movimiento de apertura, protrusión ni lateralidad
- Funcionalidad de la ATM: Al realizar la exploración de la articulación el paciente no presenta dolor, chasquidos, crepitaciones, es decir, la funcionalidad de la ATM es correcta.
- Respiración: nasal.
- Deglución: infantil.
- Presenta hábito de interposición lingual.

- Tamaño lingual normal.
- La máxima intercuspidación y la relación céntrica son coincidentes.

E. Análisis extraoral

- Palpación cervical: Al explorar las cadenas ganglionares no se encuentra ninguna anomalía, por lo tanto no tiene ninguna adenopatía.
- Análisis facial: En el análisis frontal del paciente se ha observado que no se cumple la regla de los quintos pues los quintos laterales son superiores a los otros. Además presenta el tercio facial inferior aumentado. Observamos la línea media superior centrada con respecto al plano sagital medio de la cara y la línea media inferior ligeramente desviada a la izquierda por lo que las líneas medias no son coincidentes. (Anexo IV: Imágenes A, B, C y D)

F. Análisis intraoral

Tejidos blandos:

- Mucosa yugal: no presenta ninguna alteración.
- Suelo de la boca: no presenta ninguna alteración.
- Frenillos bucales: no presenta ninguna alteración.
- Estado periodontal: el paciente es periodontalmente sano por lo que decidimos no realizar periodontograma.

Tejidos duros:

- Patologías dentales: presenta caries en el diente 6.5.
- Ausencias dentarias: No presenta ausencias.
- Oclusión:

PLANO SAGITAL	Clase II molar incompleta bilateral. Clase canina no valorable.
PLANO VERTICAL	Mordida abierta anterior dental (por deglución atípica)
PLANO TRANSVERSAL	Mordida cruzada posterior bilateral de causa dentoalveolar. 6+6 rotados Líneas medias superior e inferior no coincidentes (LM inferior desviada hacia la izquierda)
OTRAS CONSIDERACIONES ORTODÓNCICAS	Dentición mixta 2ª fase Máxima intercuspidadación y relación céntrica coincidentes Diastema interincisivo Rotaciones de incisivos superiores e inferiores

(Anexo V: Imágenes A, B, C, D y E)

G. Análisis de modelos

- Estudio interarcada

- ✓ Arcada superior: (Anexo VI: Imagen A)
 - Forma de arcada campaniforme.
 - Compresión dentoalveolar bilateral.
 - 6+6 rotados.
 - No existen asimetrías.
 - Malposiciones individuales de 12, 11, 21 y 22.
 - Diastema interincisivo.
 - Anchura intermolar: 52 mm.
 - Anchura intercanina: 31 mm.
- ✓ Arcada inferior: (Anexo VI: Imagen B)
 - Forma de arcada ovalada.
 - Alteraciones transvesales: no se aprecian.
 - No existen asimetrías.

- Malposiciones individuales de 32, 31, 41 y 42.
- Anchura intermolar: 53 mm.
- Anchura intercanina: 31 mm.

- **DOD**

- Arcada superior: -5 mm (Anexo VII: Tabla 1).
- Arcada inferior: 0 mm (Anexo VII: Tabla 2).

El índice de Bolton no se valora por ser un paciente en dentición mixta.

H. Ortopantomografía

Gracias a la radiografía panorámica podemos observar alteraciones que con la exploración clínica no es posible. Con este método radiográfico tenemos una guía inicial, la cual podemos seguir para valorar una posible patología o si el paciente está sano.

El paciente se encuentra en dentición mixta segunda fase.

No se aprecia ninguna patología, más que una caries en 6.5, en los dientes presentes en boca. Tampoco lesiones periodontales, supernumerarios, agenesias ni ninguna patología de la ATM. (Anexo IX: Imagen 1)

I. Telerradiografía lateral de cráneo y resumen cefalométrico

La telerradiografía lateral de cráneo se trata de una exploración radiográfica a distancia, en la que se estudia la cara y cráneo en posición lateral. En ella se puede observar el perfil del paciente, ya que está realizada de modo que pueden apreciarse no sólo los tejidos óseos de la cara, sino también parte de los tejidos blandos¹⁶. (Anexo X: Imagen 1)

Baccetti et al. (2005), realizaron un análisis de la maduración vertebral cervical (CVM) sobre la telerradiografía, método basado en el análisis de la segunda a cuarta vértebras cervicales en un solo cefalograma. Fueron observadas la morfología de los órganos de la segunda (C2), tercera (C3) y cuarta (C4) vértebras cervicales en individuos sin tratamiento de ortodoncia. (Anexo XI: Imagen 1)

El método CVM se compone de seis etapas de maduración, de CS1-CS6. CS1 y CS2 son etapas prepico; el pico en el crecimiento mandibular ocurre entre CS3 y CS4. CS6 se registra por lo menos 2 años después del pico. El uso del método CVM permite identificar el momento óptimo para el tratamiento de una serie de desarmonías dento-esqueléticas en los tres planos del espacio. El paciente se encuentra en un estadio CS3, momento óptimo para realizar el tratamiento interceptivo¹⁷. (Anexo XI: Imagen 2)

La cefalometría fue descrita por B. H. Broadbent en la primera mitad del siglo XX, para su uso diagnóstico. Pero Brodie, Down y Goldstein fueron los primeros en describir su uso clínico sobre 1938-1941. Este método radiográfico ayuda en la localización, especificación y comprensión de las anomalías que pueden ser observadas en la Telerradiografía lateral de cráneo¹⁸.

En la actualidad se utilizan varios métodos de análisis cefalométricos, pero en este trabajo vamos a utilizar el análisis de Steiner y Ricketts¹⁹. (Anexo XII: Imagen 1 y Anexo XIII: Imagen 1)

Según el análisis de Steiner el paciente presenta una clase I esquelética donde el maxilar superior se encuentra normoposicionado, sin embargo la mandíbula se encuentra retruida. Por otro lado, se observa como el plano mandibular y oclusal están posteriorrotados. En cuanto a los incisivos, podemos determinar que se encuentran normoposicionados y proinclinados. Por último, respecto al plano estético se observa una retroquelia del labio superior. (Anexo XII: Tabla 1)

Según el análisis de Ricketts el paciente presenta un patrón de crecimiento mesofacial, una clase I esquelética y la mandíbula ligeramente protuida. Además el paciente presenta mordida abierta. Con respecto al incisivo inferior se puede decir que esta normoposicionado y normoinclinado. Por último en cuanto al perfil estético se observa el labio inferior normoposicionado. (Anexo XIII: Tabla 1)

4.1.2 PLAN DE TRATAMIENTO

En primer lugar comenzamos con una fase básica de saneamiento, donde realizamos una tartrectomía superficial supragingival, ya que el paciente presenta poco acumulo de placa supragingival y no subgingival. Por otro lado, presenta caries en la pieza 6.5, por lo que se realizó la obturación de dicha caries.

En cuanto al tratamiento ortodóncico, se plantearon las medidas terapéuticas necesarias para el tratamiento de la mordida cruzada bilateral de causa alveolodentaria y mordida abierta anterior causada por el hábito de interposición lingual. Las opciones de tratamiento que podríamos barajar; según toda la información registrada en nuestra historia clínica y en todas las pruebas diagnósticas, serían las siguientes:

- Respecto a la patología transversal:
 - ✓ Quadhelix.
 - ✓ Placa activa de Hawley.
 - ✓ Disyuntor.
 - ✓ Aparato funcional con componente transversal.
- Respecto a la mordida abierta funcional:
 - ✓ Reja lingual.
 - ✓ Spurs.
 - ✓ Perla lingual.
 - ✓ Terapia miofuncional.

Tras valorar las diferentes opciones se considera el quadhelix con reja lingual como tratamiento más oportuno para conseguir una expansión dentoalveolar superior que permita la corrección de la mordida cruzada, desrotación de molares permanentes superiores y cierre de la mordida abierta. Junto a la aparatología se acompañara de terapia miofuncional a fin de restablecer la correcta función lingual. (Anexo XIV: Imágenes A, B, C y D)

El quadhelix es un aparato ampliamente utilizado en dentición mixta y permanente. Su origen data de 1973-1975 y fue diseñado por Ricketts como una modificación del resorte en W de Coffin (1881). Este aparato consta de dos bandas en los molares superiores y un resorte de alambre de acero de 0,9 mm en forma de “W” que cruza el paladar del paciente. El aparato puede ser fijo, si la banda y el resorte están soldados, o removible (solo para el profesional y no para el paciente), si las bandas no están soldadas al resorte y en su lugar tienen soldado un tubo por palatino donde se introduce uno de los extremos del QH, lo que permite sacarlo de la boca simplemente retirando las ligaduras de sujeción y hacer activaciones extraorales.

El resorte está formado por varias partes y éstas son:

- *Cuerpo*, que a su vez está formado por:
 - ✓ Espirales mesiales.

- ✓ Brazos internos.
- ✓ Espirales distales.
- ✓ Extremos.
- *Brazos exteriores*, son opcionales y pueden extenderse tanto como se crea conveniente según el tipo de expansión deseada; posterior, lateral y anterior.

El QH tiene múltiples indicaciones, aunque básicamente se utiliza para la distorrotación molar uni o bilateral y como elemento de expansión molar y/o premolar-canino uni o bilateral. Para realizar una acción determinada se deben realizar activaciones diferentes sobre el QH, existen dos formas de activación para un mismo objetivo. Podemos diferenciar activaciones con alicate de 3 puntas realizando dobleces en el propio resorte o con alicates de Tweed donde no se producen dichas dobleces. Las condiciones ideales del QH son:

- Fabricación con aleaciones metálicas de alta elasticidad, ya que cuanto mayor sea la elasticidad menor será la fuerza que se ejerce sobre los dientes y tejidos y por tanto, mejor es el remodelamiento alveolodentario y menor número de complicaciones periodontales aparecen.
- Utilización de fijaciones eficaces y removibles.
- Activaciones progresivas y múltiples para conseguir una compensación y efecto finales adecuados.
- Realizar activaciones calibradas y registradas para minimizar los riesgos y de forma extraoral.
- Evitar lesiones sobre la mucosa palatina ajustando el QH lo más cerca posible de la mucosa palatina pero sin llegar a rozarla ²⁰.

Además el diseño del QH permite incorporar en su parte anterior del cuerpo una reja lingual para evitar la interposición lingual del paciente y así conseguir un cierre de mordida anterior asociado a la expansión bilateral ²¹.

4.2 CASO CLÍNICO 2

4.2.1 DIAGNÓSTICO

A. Datos de filiación:

- R.B.U
- Edad: 9 años
- Sexo: Varón
- Fecha de nacimiento: 4/9/2006
- Motivo de consulta: "Revisión general"

B. Historia médica:

La historia clínica es un documento privado, en el que se recogen los datos médicos, condiciones de salud, la situación y evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial que llevamos a cabo los odontólogos ¹⁴.

El paciente no presenta ningún antecedente médico de interés, se realiza también el cuestionario ASA, se trata de un paciente ASA I, ya que se trata de un paciente sano ¹⁵. (Anexo I: Tabla de Clasificación ASA)

C. Historia odontológica:

El paciente presenta obturaciones de composite previas en los dientes 7.5 y 8.5. Presenta caries en los dientes 5.5, 6.5, 8.5 y 46, además de una higiene oral adecuada. (Anexo II: Imagen 1 y Anexo III: Imágenes A y B)

D. Exploración funcional:

- Movimiento mandibular: el paciente no presenta anomalías en el movimiento de apertura y protrusión, pero presenta desviación mandibular hacia la derecha.
- Funcionalidad de la ATM: Al realizar la exploración de la articulación el paciente no presenta dolor, chasquidos, crepitaciones, es decir, la funcionalidad de la ATM es correcta.
- Respiración: nasal.
- Deglución: adulta.
- No presenta hábitos.

- Tamaño lingual normal y posición adecuada.
- Existen contacto prematuro entre 53 y 83.

E. Análisis extraoral

- Palpación cervical: Al explorar las cadenas ganglionares no se encuentra ninguna anomalía, por lo tanto no tiene ninguna adenopatía.
- Análisis facial: En el análisis frontal del paciente se ha observado que no se cumple la regla de los quintos pues los quintos laterales son superiores a los otros. Además presenta el tercio facial inferior aumentado. La mandíbula se encuentra desviada hacia la derecha y esta se centra cuando pedimos al paciente que esté en una posición de reposo. Observamos que la línea media dental superior se encuentra centrada con respecto a la cara , y la línea media inferior está desviada hacia la derecha de causa funcional. En el análisis de perfil, hemos observado que el paciente tiene un perfil recto que se asocia con una clase I esquelética, el ángulo mentolabial y el ángulo nasolabial son superiores a la norma y los contornos labiales también están dentro del plano estético. (Anexo IV: Imágenes A, B, C y D)

F. Análisis intraoral

Tejidos blandos:

- Mucosa yugal: no presenta ninguna alteración.
- Suelo de la boca: no presenta ninguna alteración.
- Frenillos bucales: no presenta ninguna alteración.
- Estado periodontal: el paciente es periodontalmente sano por lo que decidimos no realizar periodontograma.

Tejidos duros:

- Patologías dentales: presenta caries en los dientes 5.5, 6.5, 8.5 y 46.
- Ausencias dentarias: No presenta ausencias.
- Oclusión:

PLANO SAGITAL	Clase II molar incompleta bilateral siendo más marcada en el lado derecho Clase canina no valorable Resalte normal
PLANO VERTICAL	Sobremordida inferior a 1/3 (tendencia a la mordida abierta anterior)
PLANO TRANSVERSAL	Mordida cruzada posterior unilateral en el lado derecho de causa funcional 6+6 rotados Líneas medias superior e inferior no coincidentes (Línea media inferior desviada a la derecha de causa funcional)
OTRAS CONSIDERACIONES ORTODÓNICAS	Dentición mixta segunda fase Discrepancia entre relación céntrica y máxima intercuspidadación Contacto prematuro entre 53 y 83 31 y 41 mesiorrotados

(Anexo V: Imágenes A, B, C, D y E)

G. Análisis de modelos

- Estudio interarcada

- ✓ Arcada superior: (Anexo VI: Imagen A)
 - Forma de arcada parabólica.
 - No se aprecian asimetrías.
 - 6+6 rotados siendo más marcada la rotación del 26.
 - En términos generales las piezas dentarias no tienen grandes maloposiciones individuales.
 - Anchura intermolar: 53 mm.
 - Anchura intercanina: 34 mm.
- ✓ Arcada inferior: (Anexo VI: Imagen B)

- La arcada tiene una forma ovalada.
- No se aprecian asimetrías.
- 31 y 41 mesiorrotados.
- Anchura intermolar: 53 mm.
- Anchura intercanina: 31 mm.

- **DOD**

- Arcada superior: -5 mm (Anexo VII: Tabla 1).
- Arcada inferior: 0 mm (Anexo VIII: Tabla 2).

El índice de Bolton no se valora por ser un paciente en dentición mixta.

H. Ortopantomografía

Gracias a la radiografía panorámica podemos observar alteraciones que con la exploración clínica no es posible. Con este método radiográfico tenemos una guía inicial, la cual podemos seguir para valorar una posible patología o si el paciente está sano. (Anexo IX: Imagen 1)

El paciente se encuentra en dentición mixta segunda fase y presenta caries en los dientes 5.5, 6.5, 8.5 y 46.

No presenta lesiones periodontales, supernumerarios, agenesias ni ninguna patología de la ATM.

I. Telerradiografía lateral de cráneo y resumen cefalométrico

La telerradiografía lateral de cráneo se trata de una exploración radiográfica a distancia, en la que se estudia la cara y cráneo en posición lateral. En ella se puede observar el perfil del paciente, ya que está realizada de modo que pueden apreciarse no sólo los tejidos óseos de la cara, sino también parte de los tejidos blandos¹⁶. (Anexo X: Imagen 1)

Baccetti et al. (2005), realizaron un análisis de la maduración vertebral cervical (CVM) sobre la telerradiografía, método basado en el análisis de la segunda a cuarta vértebras cervicales en un solo cefalograma. Fueron observadas la morfología de la segunda (C2), tercera (C3) y cuarta (C4) vértebras cervicales en individuos sin tratamiento de ortodoncia. El método CVM se compone de seis etapas de maduración, de CS1-CS6. CS1 y CS2 son etapas prepico; el pico en el crecimiento mandibular ocurre entre CS3 y CS4. CS6 se registra por lo menos 2 años después del pico. El uso del método CVM permite identificar el momento óptimo para el tratamiento de una serie de problemas dentoesceléticos en los tres planos del espacio. El paciente se encuentra en un estadio CS3, momento óptimo para realizar el tratamiento interceptivo¹⁷. (Anexo XI: Imágenes 1 y 2)

En la actualidad se utilizan varios métodos de análisis cefalómetros, pero en este trabajo vamos a utilizar el análisis de Steiner y Ricketts¹⁹. (Anexo XII: Imagen 1 y Anexo XIII: Imagen 1)

Según el análisis de Steiner el paciente presenta una clase I esquelética donde el maxilar y la mandíbula se encuentran retruidos. Por otro lado, se observa como el plano mandibular y oclusal están posterorrotados. Analizando los incisivos, podemos determinar que el incisivo superior se encuentra normoposicionado y normoinclinado, sin embargo el incisivo inferior se encuentra normoposicionado y proinclinado. Por último, al valorar el plano estético se observa una binormoquelia. (Anexo XII: Imagen 1 y Tabla 1)

Según el análisis de Ricketts el paciente presenta un patrón de crecimiento mesofacial, una clase I esquelética y la mandíbula protuída. Con respecto al incisivo inferior se puede decir que esta normoposicionado y normoinclinado. Por último en el perfil estético se observa el labio inferior normoposicionado. (Anexo XIII: Imagen 1 y Tabla 1)

4.2.2 PLAN DE TRATAMIENTO

En primer lugar comenzamos con una fase básica de saneamiento, donde realizamos una tartrectomía superficial supragingival, ya que el paciente presenta poco acumulo de placa supragingival y no subgingival. Por otro lado, presenta caries en las piezas 5.5, 6.5, 8.5 y 4.6, por lo que se realizó la obturación de dichas caries a lo largo del tratamiento.

En cuanto al tratamiento ortodóncico, se plantearon las medidas terapéuticas necesarias para el tratamiento de la mordida cruzada unilateral de causa funcional. Las opciones de tratamiento que podríamos barajar; según toda la información registrada en nuestra historia clínica y en todas las pruebas diagnósticas, serían las siguientes:

- Quadhelix
- Placa activa de expansión de Hawley.
- Disyuntor
- Pistas de composite.
- Eliminación de contactos prematuros.

Tras valorar las diferentes opciones se optó por la eliminación del contacto prematuro existente entre las piezas 53 y 83, y la expansión dentoalveolar superior mediante una placa activa de expansión de Hawley²². (Anexo XV)

La placa activa es un aparato que adecuadamente sujeto a hueso alveolar y dientes, incorpora unos medios activos, generalmente resortes o tornillos, que actúan sobre los dientes que se desea mover. Se distinguen cuatro partes:

- *Base de soporte*, está diseñada en acrílico y apoya sobre los cuellos de los dientes en su cara palatina. Funciona como elemento de anclaje apoyándose sobre la mucosa palatina, también como elemento de sujeción para incorporar los elementos activos y pasivos, y como elemento activo cuando se divide en partes e incorpora un tornillo de expansión.
- *Elementos de retención*, sirven para que el aparato se encuentre correctamente sujeto y pueda desempeñar sus funciones. En este caso incorpora ganchos de Adams y de bola.
- *Elementos activos*, como el arco vestibular, se trata de un alambre de un grosor entre 0,6 y 1mm que sale de la base acrílica por el espacio interdentario distal del canino, recorre la cara vestibular de los dientes anteriores y vuelve a introducirse por distal del canino contralateral. Este elemento puede ser activado aunque en nuestro caso no fue necesario, además existen otros elementos activos que pueden incorporarse, llamados resortes. Éstos presentan múltiples diseños cuya función principal es el movimiento dentario. También incorporan tornillos, que dividen la placa en varias partes y permiten la expansión de la arcada dentaria de manera simétrica o asimétrica.
- *Elementos pasivos* añadidos que no tienen función activa, sino que impiden que se produzcan determinados movimientos o funciones anómalas no deseadas.

(Anexo XV: Imágenes B, C, D y E)

Las funciones principales de estos aparatos son:

- Expansión dentoalveolar de las arcadas dentarias.
- Vestibuloversión de incisivos, caninos y premolares.
- Linguoversión de incisivos, caninos y premolares.
- Distalamiento de caninos y molares.
- Rotaciones de incisivos y caninos.
- Favorecer la erupción pasiva de determinados dientes.
- Eliminar hábitos anormales mediante aditamientos incorporados en las placas.

El efecto de este aparato estará condicionado por la colaboración del paciente, que deberá realizar las activaciones necesarias cada 15 días para obtener un efecto de expansión gradual^{9, 23, 24, 25}.

5 DISCUSIÓN

Una vez recogido todos los datos médicos/odontológicos en la historia clínica, tras haber realizado la exploración extraoral e intraoral, y tras haber hecho las pruebas complementarias pertinentes; fotografías faciales e intraorales, radiografías (ortopantomografía y telerradiografía), modelos de estudio ortodóncicos y análisis cefalométricos a partir de la telerradiografía lateral de cráneo; entre otros problemas ortodóncicos, los pacientes fueron diagnosticados con mordida cruzada posterior bilateral de causa dentoalveolar, asociada a mordida abierta en el primer caso y mordida cruzada posterior unilateral de causa funcional en el segundo caso, por lo que en la presente discusión debatiremos el tratamiento de dichas maloclusiones y las consideraciones a tener en cuenta durante el transcurso del mismo.

CASO 1

Las mordidas cruzadas posteriores bilaterales son anomalías que se observan con mucha frecuencia. Se asocia con la detección de un paladar estrecho y profundo, que en numerosas ocasiones se debe a una compresión maxilar originada por la presencia de hábitos orales anómalos. También puede aparecer como una de las anomalías dimensionales presente en los pacientes con tendencia dolicofacial, en los cuales se aprecia una disminución de la anchura bicigomática, la anchura mandibular y del resto de parámetros transversales faciales.

Debe localizarse de forma precisa dónde radica la anomalía, si solo afecta al maxilar superior, mandíbula o ambos, y si la afectación ocurre a nivel alveolodentario o existe una discrepancia de las bases óseas^{1, 9, 26, 27}.

El análisis de los modelos de estudio en ortodoncia es fundamental para localizar la estructura afectada en la compresión del maxilar; si las tangentes a las superficies bucales de los molares y premolares superiores son convergentes hacia la línea media, la base apical maxilar es amplia y la compresión está localizada a nivel alveolodentario; si ambas tangentes son divergentes, indican una hipoplasia de base apical; y finalmente, si son paralelas, la afectación es apical y alveolar²⁸.

En muchas ocasiones, la mordida cruzada posterior causada por hábitos aparece asociada a la maloclusión de mordida abierta anterior como es el caso de nuestro paciente^{26, 29, 30}.

La mordida abierta consiste en una maloclusión que se caracteriza por la presencia de un espacio entre los bordes incisales de los dientes anteriores mientras que el sector posterior se encuentra en oclusión. En niños jóvenes la causa más importante de esta anomalía son los hábitos anómalos y otros factores ambientales, la corrección de esta puede realizarse mediante tratamientos de ortodoncia relativamente sencillos³¹.

En cuanto al tratamiento de esta afectación debe considerarse en primer lugar la presencia de un hábito anómalo y control del mismo, puesto que es importante restablecer la adecuada función muscular para evitar la posible posterior recidiva de esta anomalía. La interposición lingual puede tratarse con ejercicios miofuncionales que enseñan al niño a restablecer la correcta posición lingual, también puede añadirse una rejilla lingual por sí sola o soldada a otro aparato, así como numerosos dispositivos descritos en la literatura destinados a obstaculizar e impedir que la lengua se interponga entre los incisivos^{26, 32, 33}.

En primer lugar debe tratarse el problema transversal mediante la expansión dentoalveolar o expansión lenta del maxilar superior, que pretende aumentar la distancia transversal entre los dientes de ambas hemiarquias por transformación de la base apical. Sin embargo la disyunción o expansión rápida persigue el mismo fin, pero mediante la apertura de la sutura media palatina y por tanto este tratamiento será el de elección cuando el problema esté más circunscrito a nivel basal^{35, 36, 37}.

Para la expansión puede utilizarse tanto aparatología removible, mediante placas de expansión cuando no se prevean otras alteraciones, como aparatología fija cuando existen otras anomalías asociadas a la mordida cruzada. En cuanto a la expansión alveolodentaria, el aparato fijo que mayor eficacia ha demostrado, es el quadhelix, que en edades tempranas incluso es capaz de abrir la sutura palatina media, pero éste efecto es impredecible^{25, 27}.

El quadhelix (QH) es útil en la expansión molar, premolar, canina y distorrotación de molares. Para poder llevar a cabo estas aplicaciones, el QH debe tener elasticidad, por ello incorpora las hélices, que aumentan la longitud de alambre y la resistencia. Es importante que sea removible (para el clínico) para poder reactivarlo cómodamente y con una mayor calibración asegura Cervera-Sabater (2002). Además debe estar eficazmente sujeto a los tubos soldados de las bandas molares para evitar ser desinsertado u otras complicaciones de importancia. También recomienda este autor que las activaciones se realicen con alicates de Tweed, para no crear dobleces y evitar

daños sobre los tejidos blandos. Se trata de pinzar los extremos laterales y alejarlos de forma paralela, compensando los brazos externos en la región premolar, para conseguir un efecto de expansión bilateral adecuado²⁰. (Anexo XV: Imágenes 1, 2 y 3)

Una activación inicial de 8mm o equivalente a la anchura vestíbulo-lingual del segundo molar deciduo es suficiente para conseguir la expansión maxilar deseada en la mayoría de casos, expone Chaconas y cols (1977). También indican que la fuerza producida por el QH no es suficiente para conseguir una acción ortopédica con apertura de la sutura media del paladar, por tanto produce un aumento transversal del maxilar por movimiento de expansión dentoalveolar²³.

También permite distorrotar los molares bilateralmente, para ello se sujetan los extremos laterales perpendicularmente a la vez con dos alicates de Tweed, de forma que las caras internas de los dos antebrazos se miren, y se realiza un giro hacia dentro, posteriormente se compensa el brazo externo llevándolo hacia el cuerpo del QH en la región premolar, para evitar efectos indeseados³⁸.

De hecho el efecto de distorrotación molar asociado al efecto de expansión fue lo que nos llevó a nosotros a decantarnos por este aparato para el tratamiento del paciente 1.

Es de gran utilidad usar un papel sobre el cual se trazan 2 líneas sobre los extremos para así obtener un registro previo y preciso de las activaciones²⁰.

Frank y cols (1982) realizaron un estudio de la respuesta promedio a la expansión maxilar con QH mediante radiografías anteroposterior y lateral así como modelos de escayola que reveló los siguientes resultados significativos:

- Los cambios ortodónticos incluyeron un aumento medio de la distancia transversal molar de 5,88 mm, un aumento medio en la relación molar de 2,95 mm y un aumento medio de la distancia intercanina maxilar de 2,74 mm.

- Los cambios ortopédicos incluyeron un aumento medio de la distancia transversal del maxilar de 0,92 mm, que incluyó cinco casos de cada veinte que demostraron un aumento de 2,7 mm o más. Además, un aumento medio de 0,89 mm se observó en la relación maxilomandibular, con cuatro casos que demostraron aumentos de 1,4 mm. o más. Se concluyó que es posible una expansión ortopédica moderada con QH, pero solo se demostró consistentemente un ligero cambio ortopédico, con una proporción de 6:1 de la cantidad de movimiento ortodóntico a movimiento ortopédico.

Los casos más estables fueron aquellos que presentaban anchos nasales normales y anchos maxilares estrechos. No se observaron cambios significativos en la anchura intermolar en el arco mandibular³⁹.

Es relativamente cómodo para el paciente, rara vez afecta el habla normal y no causa las presiones desagradables asociadas con los dispositivos de expansión rápida del maxilar²³. Puede incorporarse además en su diseño una rejilla lingual soldada en la parte anterior del cuerpo del QH para romper los hábitos de succión digital o interposición lingual, además de así producir el cierre de mordida anterior por ausencia de hábitos y expansión dentoalveolar^{21, 33}.

Como ya se ha comentado, en nuestro paciente la presencia de mordida abierta asociada a mordida cruzada posterior nos hizo decantarnos por añadir la rejilla al QH para ayuda al niño en cuanto a su rehabilitación lingual.

CASO 2

El paciente presenta una mordida cruzada posterior bilateral en posición céntrica, (Anexo XIV) pero en máxima intercuspidadación aparece como mordida cruzada posterior unilateral de causa funcional asociada a una desviación mandibular, también funcional. Esto es debido a la presencia de un contacto prematuro entre 53-83, que obliga al paciente a desviar la mandíbula para conseguir la posición de máxima intercuspidadación, provocando una mordida cruzada posterior unilateral de causa funcional⁴⁰. (Anexo XIV y Anexo XV: Imagen A)

El enfoque terapéutico de esta anomalía va a tratar en primer lugar la causa de la desviación mandibular. En ocasiones, al eliminar el punto de contacto prematuro entre un diente superior e inferior deciduos, la mandíbula se centra espontáneamente. Sin embargo, esto no sucede siempre, y por lo general existirá también cierto grado de comprensión maxilar que dificultará el cierre mandibular adecuado^{12, 41}. Algunos autores recomiendan no tallar excesivamente las cúspides que crean contactos prematuros, ya que una vez realizada la expansión maxilar, éstos pueden servir de topes que limitan el desplazamiento lateral de la mandíbula y además pueden ayudar a mantener la anchura maxilar obtenida con el tratamiento⁴².

Los objetivos terapéuticos consistirán en:

- Eliminar los puntos de contacto prematuros.
- Expandir el maxilar.
- Llevar la mandíbula a oclusión céntrica.

El aparato fijo más utilizado para el tratamiento de las desviaciones mandibulares en dentición temporal o mixta es el QH o diseños similares^{43, 44}. Pero, en general, el tratamiento de elección para las desviaciones funcionales mandibulares son los aparatos removibles^{45, 46}.

En este segundo caso se optó en primer lugar por la eliminación del contacto prematuro existente entre las piezas temporales 53-83, para ello se utilizó una fresa de pulido sobre turbina, eliminando parte del esmalte dental facilitando así que el paciente ocluya en máxima intercuspidad sin necesidad de desviar la mandíbula. (Anexo XV: Imagen A)

En segundo lugar se decidió realizar la expansión dentoalveolar para aumentar la distancia transversal del maxilar, puesto que éste era estrecho y comprimido. Es decir, se trató la mordida cruzada posterior bilateral mediante la expansión maxilar, que junto con la eliminación del contacto prematuro corregirían la observada mordida cruzada posterior unilateral y desviación mandibular de causa funcional, durante la posición de máxima intercuspidad. Por ello, para llevar a cabo esta expansión del maxilar se colocó una placa de expansión removable (PER) de acrílico que apoya sobre las caras palatinas de todos los dientes, ocupa la totalidad del paladar del paciente y se divide a nivel del rafe medio palatino uniendo ambos extremos con un tornillo de expansión. También presenta un arco vestibular y ganchos de Addams y de bola para proporcionar retención y anclaje^{44, 47}. (Anexo XV: Imágenes B, C, D y E)

La placa de expansión removable debe ser activada por medio del tornillo de expansión, para ello cada 15 días se da una vuelta a éste tornillo, consiguiendo así una expansión lenta y gradual^{1, 12}.

El tiempo de tratamiento medio con este aparato es de 6-10 meses según indica Thilander y cols (2002) y 12.5 meses según Bjerklin (1999), en este caso discutido el paciente ha estado 6 meses de tratamiento sin llegar a la correcta expansión maxilar y corrección de la mordida cruzada posterior bilateral, por tanto el tratamiento deberá seguir^{48, 49}.

Una vez discutido el diagnóstico y tratamiento realizado en ambos casos, se procede a discutir otra serie de factores y afecciones que crean controversia entre los autores y clínicos expertos en la temática.

EXPANSIÓN MAXILAR

En los casos tratados en el presente Trabajo de Fin de Grado se optó por la expansión maxilar de ambos casos, añadiendo la eliminación de contacto prematuro (53-83) en el Caso 2.

La mayoría de los autores coinciden en que la corrección espontánea sin tratamiento no es posible^{1, 2, 8, 10, 11, 23, 25, 39, 48, 49}. De igual manera, la mayoría de los autores están de acuerdo en que el punto clave del tratamiento de la mordida cruzada posterior es la expansión maxilar, sin embargo Thilander y cols (2002) creen que el tratamiento de la mordida cruzada posterior no siempre requiere de la expansión maxilar. Sugieren la eliminación de los contactos prematuros en la dentición decidua para conseguir un correcto engranaje durante la dentición mixta, si de esta manera no se resuelve la maloclusión se procederá a realizar una expansión tanto maxilar como mandibular⁴⁸.

Aunque en nuestros casos solo se ha realizado la expansión a nivel de la arcada superior, algunos autores como es el caso de Valencia y cols (2007) sugieren la necesidad de expandir ambas arcadas para lograr una mayor estabilidad y mejor intercuspidadación tras el tratamiento¹⁰.

TRATAMIENTO TEMPRANO

En los casos tratados en el presente Trabajo de Fin de Grado se realizó el tratamiento en cuanto se diagnosticó, con una edad de 9 años en ambos casos, momento óptimo para el tratamiento de la mordida cruzada posterior, mediante la expansión dentoalveolar. Además durante esta edad la sutura media palatina es cartilaginosa y no ha comenzado la osificación, facilitando y permitiendo la expansión maxilar, en algunos casos, mediante la aparatología utilizada, ya que como se ha mencionado la expansión dentoalveolar va asociada muchas veces a una apertura ligera de la sutura media palatina que facilita la expansión.

Es importante que el tratamiento sea temprano según indican numerosos autores^{4, 6, 38, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56}, pues se trata de un tratamiento interceptivo y primera fase para

corregir las anomalías oclusales indican Zegan y cols (2015). Petrén y cols (2011) sugieren que debe realizarse durante la dentición decidua o mixta, por tanto esta maloclusión debe ser tratada en cuanto se diagnostique^{2, 6}.

Se trata de devolver lo antes posible la armonía oclusal, corregir las asimetrías y prevenir el desarrollo de una futura disfunción temporomandibular². El tratamiento temprano a parte de permitir el correcto engranaje oclusal, también va a permitir el desarrollo craneofacial normal, indican Primožic y cols (2013)⁵⁶.

Bartzela y cols (2007) recomiendan la expansión maxilar temprana que corrija las anomalías transversales, pero se debe esperar la recidiva debida al posterior crecimiento mandibular, aunque a largo plazo aseguran una estabilidad del 79% de los pacientes tratados^{11, 57}.

El tratamiento temprano permite el uso de sistemas de expansión menos complejos y de menor fuerza para lograr un aumento en la anchura del arco maxilar, éstos son los sistemas de expansión lenta, que se han asociado con una mayor estabilidad y un menor potencial de recaída durante la reorganización del complejo maxilar, apunta Bell (1982)⁵⁸.

Ekatrom y cols (1977) también están de acuerdo en que la expansión lenta produce, en aquellos casos que se logra expandir el maxilar mediante la apertura de la sutura, que la sutura media palatina se organice adecuadamente por el tejido mineralizado en aproximadamente 30 días y se estabiliza a los 3 meses⁵⁹. Storey y cols (1973) también sugieren que la expansión lenta de 0.5 a 1 mm por semana permite ajustes suturales fisiológicos con menos trauma, mayor reacción reparadora y mayor estabilidad sutural que la expansión rápida de las suturas⁶⁰.

AFECTACIONES TEMPOROMANDIBULARES

En los casos tratados en el presente Trabajo de Fin de Grado no presentaban síntomas ni signos de afectación de la articulación temporomandibular, pero se consideró también el tratamiento como medida preventiva al desarrollo de estas patologías en un futuro.

Michelotti y cols (2016), creen que los sujetos con mordida cruzada posterior tienen mayor riesgo de desarrollar clicks y chasquidos de la articulación temporomandibular a

largo plazo, pero el tratamiento ortodóncico no va a reducir este riesgo⁶¹. De Boer y cols (2001), creen que el tratamiento ortodóncico no previene las patologías de la articulación temporomandibular, simplemente se crearán las condiciones para el normal desarrollo y crecimiento, eliminando la fuerza concentrada de la mordida cruzada⁶².

La mordida cruzada posterior también va a producir anomalías musculares funcionales durante la masticación, según Da Silva y cols (2009) y Castelo y cols (2007)^{63, 64}.

El sistema masticatorio tendrá un desarrollo funcional y morfológico adecuado, si la anomalía se corrige tempranamente, añaden Midori y cols (2010)²².

QUAD-HELIX VS PLACA DE EXPANSIÓN

En los casos tratados en el presente Trabajo de Fin de Grado se optó en el Caso 1 por la utilización del QH por su gran capacidad expansiva y de desrotación de molares, además de poder incorporar en su diseño una rejilla lingual. En el Caso 2 se optó por la PER por su capacidad expansiva lenta y gradual que permita el correcto engranaje oclusal y reposición de la mandíbula en posición céntrica.

El estudio de Erdiñç y cols (1999) observó que la distancia intermolar e intercanina del maxilar superior aumentaba como resultado del tratamiento con placa de expansión removible, después de un período de aproximadamente 1,2 años. De la misma manera con la utilización del QH la distancia intermolar e intercanina del maxilar superior aumentaba, sin embargo se producían inclinaciones axiales de los primeros molares superiores.

También se observó que la expansión transversal se logró tanto con la placa de expansión como con el QH. Sin embargo, el período de tratamiento fue de 1,2 años para la placa de expansión removible y de 0,6 años para el quadhelix. Aunque la mordida cruzada posterior se corrigió con el QH en un período de tiempo bastante corto, el dispositivo causó una considerable inclinación bucal en los primeros molares permanentes superiores. El quadhelix presenta un período de tratamiento más corto y la ventaja de no requerir la cooperación del paciente, pero se debe calibrar correctamente el grado de activación del dispositivo. Esto se debe hacer para evitar las inclinaciones bucales indeseables de los primeros molares permanentes superiores, además activando las hélices de del dispositivo se podrá dar torque a los molares y compensar la inclinación⁶⁵.

En el estudio de Herold y cols (1989) que comparaba la corrección de la mordida cruzada posterior con quadhelix, placa activa de expansión y expansión maxilar rápida, todos llevaron a cabo la expansión transversal maxilar y el aumento de la distancia intercanina e intermolar. Del mismo modo, la recidiva se produjo en todos los pacientes, independientemente del tipo de dispositivo utilizado.

Respecto a la expansión, se observó que los caninos se inclinaban más bucalmente durante el uso de la PER, sin embargo en todos los grupos se produjo la inclinación lingual de los caninos en el período posterior a la retención. Se observó también que los molares superiores se inclinaban bucalmente durante la expansión, sobre todo con el QH y PER. Después de la retención, en todos los grupos se produjo una inclinación lingual de los molares.

Durante el período de revisión, un mayor número de pacientes tratados con QH tuvieron recidiva de la mordida cruzada. Esto puede haber estado relacionado con una corrección transversal insuficiente de la relación interarcada, aunque este fue el método de expansión menos satisfactorio en este estudio. El hallazgo más importante de este estudio es que ningún método de expansión es sustancialmente mejor que el otro, aunque, sorprendentemente, los dispositivos removibles tuvieron un buen desempeño⁶⁶.

Bjerklin (2000), en su estudio, obtuvo una relación transversal normal después del tratamiento de 38 niños con mordida cruzada posterior tratados con una placa de expansión removible o con un quadhelix. En los controles de seguimiento, en promedio, 5.7 años después del tratamiento, la mordida cruzada había recaído en 1 niño tratado con una PER y en 3 niños tratados con QH.

El aumento transversal desde el primer hasta el último registro de la distancia intermolar en el maxilar fue igual en el grupo de PER y en el grupo del QH. A largo plazo y en función del número de casos que mostraron recidiva, se puede decir que el efecto general del tratamiento es algo mejor con la placa de expansión removible⁴⁹.

Sin embargo Agostino y cols (2014) indican que existe una cantidad muy pequeña de evidencia que sugiere que el tratamiento con QH puede ser más exitoso que con placa de expansión removible para corregir las mordidas cruzadas posteriores y expandir la distancia transversal intermolar en niños con dentición mixta temprana (8 a 10 años de

edad). La evidencia restante fue insuficiente para concluir que cualquier intervención es mejor que otra para cualquiera de los resultados⁶⁷.

La investigación minuciosa de la revisión de Vinod y cols (2018) indica que el QH es una alternativa viable para la corrección de la mordida cruzada posterior. La cantidad de expansión del arco producido por aparato QH es igual o mejor que otros aparatos de expansión maxilar lentos. Por otra parte, la expansión se produjo en una duración más corta, no dependen en gran medida del cumplimiento del paciente, y es extremadamente rentable con pocas complicaciones que son evitables⁶⁸.

De igual manera Hermanson y cols (1985) concluyen en que es preferible el tratamiento con QH que con PER en la mordida cruzada posterior. El QH requiere menor cantidad de visitas y tiempo de tratamiento, además de menor cooperación por parte del paciente, en comparación con la PER⁶⁹.

También añaden Petrén y cols (2011), que el QH ofrece significativos beneficios económicos respecto a la placa de expansión, presenta menores costes directos e indirectos y menores complicaciones por rotura del dispositivo o necesidad de retratamiento. Porque aunque haya una completa cooperación por parte del paciente, el tratamiento con PER va a tener un coste superior comparado con el QH. Los autores sugieren que para la corrección de la mordida cruzada posterior en dentición mixta, el QH es superior que la placa de expansión en términos de efectividad y minimización de costes, por tanto es el tratamiento de elección².

Ambos muestran similar estabilidad a largo plazo, Godoy y cols (2011) confirman que tanto el QH como la PER obtienen resultados satisfactorios en la corrección de la mordida cruzada posterior. El QH produce una mejor expansión maxilar y expansión mandibular espontánea, con las desventajas de producir mayor recidiva y rotura del aparato frecuentes. Recomiendan el uso del QH por su relación coste-efectividad⁷⁰.

Petrén y cols (2011) sugieren en otro de sus estudios, en el que también comparan el QH con la PER, que a pesar de la expansión transversal activa, la anchura maxilar en un grupo de pacientes con mordida cruzada nunca alcanzará la anchura maxilar media de un grupo normal. No realizó sobrecorrección en ninguno de los sujetos del estudio, es decir, el tratamiento activo cesó cuando se lograron relaciones transversales normales. Por lo tanto, sugieren que la sobrecorrección podría ser innecesaria, ya que

la corrección de la mordida cruzada sin sobreexpansión resultó estable en una perspectiva a largo plazo².

Además, afirman que los efectos de la corrección de la mordida cruzada sobre la distancia transversal mandibular, sobremordida y resalte apenas fueron notorios, sin embargo, en este estudio, la expansión maxilar mejoró la corrección de la línea media, pero los efectos a largo plazo fueron impredecibles^{2, 71}.

El tratamiento de la mordida cruzada posterior con dispositivos de expansión lenta, como el QH y la PER, ofrecen una estabilidad del 84% después del tratamiento, según Huynh y cols (2009). Aseguran también que a largo plazo la estabilidad es mayor si el tratamiento es temprano y posteriormente se inicia un periodo de retención⁵. De acuerdo con los anteriores, Bartzela y cols (2007) creen que el tratamiento temprano ofrecerá una estabilidad del 79%, pero se deberá esperar cierta recidiva, ya que el pico de crecimiento mandibular sucederá más adelante, entorno a los 12 años¹¹.

RETENCIÓN

Después del tratamiento es necesario un período de retención que asegure el establecimiento de la expansión maxilar y garantice estabilidad a corto y largo plazo. Godoy y cols (2011) indican que la corrección de la mordida cruzada posterior puede durar hasta unos 12 meses con el QH y PER, y posteriormente es necesario un período de retención mínimo de 6 meses. García y cols (2016) también coinciden en que el período de retención debe ser mínimo 6 meses, y se puede realizar bien con aparatología fija o removible⁷². Es decir, se puede utilizar el mismo QH sin activación como retenedor, o bien la placa de expansión sin activación, apunta Petrán (2011)².

Por el contrario Bell (1982) creía que un período de 1-3 meses después de la expansión lenta del maxilar sería suficiente^{58, 73}.

En los casos tratados en el presente Trabajo de Fin de Grado, se procederá a la finalización del tratamiento y posteriormente se fijará un período de retención de seis meses con los mismos aparatos utilizados durante el tratamiento, pero durante este período permanecerán inactivados.

6 CONCLUSIONES

1. El quadhelix resultó satisfactorio en la corrección de la mordida cruzada posterior bilateral de causa dentoalveolar. Proporcionó una correcta expansión transversal del maxilar, en poco tiempo, además de lograr una distancia intermolar e intercanina adecuadas. El problema es que presenta una inferior estabilidad a corto plazo y mayor recidiva respecto a la placa de expansión removable según algunos autores, hecho que todavía no se ha podido corroborar en el presente trabajo.
2. El quadhelix consiguió una correcta distorrotación de los molares, lo que mejoró la relación sagital de los mismos que al principio de tratamiento estaban en clase II incompleta.
3. La expansión lograda con el quadhelix, junto con la rejilla lingual incorporada en su diseño, mejoró la mordida abierta por interposición lingual asociada a la mordida cruzada posterior bilateral de causa dentoalveolar.
4. La placa de expansión removable mostró una lenta y gradual expansión maxilar, sin llegar a finalizar el tratamiento de la mordida cruzada posterior bilateral durante el trascurso de este trabajo ya que los autores sugieren la necesidad de un periodo de tratamiento activo superior al año.
5. La eliminación del contacto prematuro (53-83) en el paciente tratado con la placa de expansión removable, permitió una mejora en la desviación mandibular funcional.

BIBLIOGRAFIA

1. Harrison JE, Riley P. Orthodontic treatment for posterior crossbites. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;8(8):979-98.
2. Petrén S. Correction of unilateral posterior crossbite in the mixed dentition. Studies of treatment effects, stability and cost-effectiveness. *Swed Dent J Suppl*. 2011; 1(212):11-83.
3. Rogério de Mendonça M, Gonçalves Verri AC, Pimenta Martins L, Aparecido Cuoghi O. Case Report of Posterior Crossbite: Description of an Effective Treatment Protocol. *Compend Contin Educ Dent*. 2016;37(8):13-16.
4. Melink S, Vagner MV, Hocevar-Boltezar I, Ovsenik M. Posterior crossbite in the deciduous dentition period, its relation with sucking habits, irregular orofacial functions, and otolaryngological findings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;138(1):32-40.
5. Huynh T, Kennedy DB, Joondeph DR, Bollen AM. Treatment response and stability of slow maxillary expansion using Haas, hyrax, and quad-helix appliances: a retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009;136(3):331-9.
6. Zegan G, Dascalu CG, Mavru RB, Golovcencu L. Risk factors and predictors of crossbite at children. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi*. 2015;119(2):564-71.
7. Lippold C, Stamm T, Meyer U, Végh A, Moiseenko T, Danesh G. Early treatment of posterior crossbite a randomised clinical trial. *Trials*. 2013;14(20):1-10.
8. Kecik D, Kocadereli I, Saatci I. Evaluation of the treatment changes of functional posterior crossbite in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;131(2):202-15.
9. Bravo LA. Manual de ortodoncia. 1º edición. Barcelona: Editorial Síntesis; 2003.
10. Valencia RM. Treatment of unilateral buccal crossbites in the primary, early mixed, and permanent dentitions: case reports. *J Clin Pediatr Dent*. 2007;31(3):214-18.
11. Bartzela T, Jonas I. Long-term stability of unilateral posterior crossbite correction. *Angle Orthod*. 2007;77(2):237-43.
12. Petrén S, Bjerklín K, Marké LÅ, Bondemark L. Early correction of posterior crossbite--a cost-minimization analysis. *Eur J Orthod*. 2013;35(1):14-21.
13. Lorente P. Clasificación y tratamiento de las maloclusiones transversales. *Rev Esp Ortod*. 2002;42(4):179-81.

14. Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. «BOE» núm. 274, de 15/11/2002. BOE-A-2002-22188.
15. Hupp JR. Ischemic Heart Disease: Dental Management Considerations. *Dent Clin North Am.* 2006;50(4):483-91.
16. Quintero JC, Trosien A, Hatcher D, Kapila S. Craniofacial imaging in orthodontics: Historical perspective, current status, and future developments. *Angle Orthod.* 1999;6(69):491-506.
17. Baccetti T, Franchi L, McNamara J. The Cervical Vertebra Maturation (CVM) Method for the Assessment of Optimal Treatment Timing in Dentofacial. *Orthop. Semin Orthod.* 2005;3(11):119-29.
18. Hapak FM. Cephalometric Appraisal of The Open-bite Case. *Angle Society.* 1964;34(1):61-71.
19. Sandoval P, Garcia N, Sanhueza A, Romero A, Reveco R. Cephalometric measurements in lateral radiographs of five year old pre-schooler in the city of Temuco. *Inter J Morpho.* 2011;29(4):1235-40.
20. Cervera-Sabater A, Simón-Pardell M. Quad-helix. *Biomecánica básica. Rev Esp Ortod.* 2002;32:253-62.
21. Gozza P, Baccetti T, Franchi L, Mucedero M. Comparison of 2 early treatment protocols for open-bite malocclusions. *Am J Orthod.* 2007;132:743-7.
22. Castelo PM, Gavião MB, Pereira LJ, Bonjardim LR. Evaluation of changes in muscle thickness, bite force and facial asymmetry during early treatment of functional posterior crossbite. *J Clin Pediatr Dent.* 2010;34(4):369-74.
23. Chaconas S, De Alba A. Orthopedic and orthodontic applications of the quad-helix appliance. *Am J Orthod.* 1977;4(72):422-28.
24. Defraia E, Marinelli A, Baroni G, Tollaro I. Dentoskeletal effects of a removable appliance for expansion of the maxillary arch: a postero-anterior cephalometric study. *Eur J Orthod.* 2008;30(1):57-60.
25. O'Neill J. Quad-helix appliances may be more successful than removable expansion plates at correcting posterior crossbites. *Evid Based Dent.* 2015;16(1):25-6.
26. Grippaudo C, Paolantonio EG, Antonini G, Saulle R, La Torre G, Deli R. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2016;36(5):386-94.
27. Canut JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2ª Edición. Valencia: Masson; 2005.

28. Puigdollers, A. Algunas consideraciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la dimensión transversal en el maxilar. *Rev Esp Ortod.* 2000;3:184-87.
29. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Bite force in pre-orthodontic children with unilateral crossbite. *Eur J Orthod.* 2001;23(6):741-9.
30. Sandikçioğlu M, Hazar S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;111(3):321-7.
31. García MA. Estabilidad del tratamiento de la maloclusión de mordida abierta anterior. *Rev Esp Ortod.* 2013;43:13-21.
32. Arai C, Choi J, Nakaoka K, Hamada Y, Nakamura Y. Management of open bite that developed during treatment for internal derangement and osteoarthritis of the temporomandibular joint. *Korean J Orthod.* 2015;45(3):136-45.
33. Caprioglio A, Fastuca R. Etiology and treatment options of anterior open bite in growing patients: a narrative review. *Orthod Fr.* 2016;87(4):467-77.
34. Lanteri V, Gianolio A, Gualandi G, Beretta M. Maxillary tridimensional changes after slow expansion with leaf expander in a sample of growing patients: a pilot study. *Eur J Pediatr Dent.* 2018;19(1):29-34.
35. Wong CA, Sinclair PM, Keim RG, Kennedy DB. Arch dimension changes from successful slow maxillary expansion of unilateral posterior crossbite. *Angle Orthod.* 2011;81(4):616-23.
36. Piancino MG, Talpone F, Vallelonga T, Frongia G, Debernardi CL, Bracco P. Slow or rapid palatal expansion for early treatment of unilateral posterior crossbite? Evaluation of the reverse chewing cycles correction. *Prog Orthod.* 2010;11(2):138-44.
37. Leonardi R, Sicurezza E, Cutrera A, Barbato E. Early post-treatment changes of circumaxillary sutures in young patients treated with rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2011;81(1):36-41.
38. Tonni I, Iannazzi A, Piancino MG, Costantinides F, Dalessandri D, Paganelli C. Asymmetric molars' mesial rotation and mesialization in unilateral functional posterior crossbite and implications for interceptive treatment in the mixed dentition. *Eur J Orthod.* 2017;39(4):433-9.
39. Frank S, Engel G. The effects of maxillary quad-helix appliance expansion on cephalometric measurements in growing orthodontic patients. *Am J Orthod.* 1982; 5(81):378-87.
40. Tsanidis N, Antonarakis GS, Kiliaridis S. Functional changes after early treatment of unilateral posterior cross-bite associated with mandibular shift: a systematic review. *J Oral Rehabil.* 2016;43(1):59-68.

41. Pinto AS, Buschang PH, Throckmorton GS, Chen P. Morphological and positional asymmetries of young children with functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120(5):513-20.
42. Ricketts RM, Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ, Schulhof RJ. Bioprogressive therapy. *Aust Orthod J.* 1980;4(6):190-91
43. Myers DR. The diagnosis and treatment of functional posterior crossbites in the primary and early mixed dentition. *Chronicle.* 1970;33(7):182-4.
44. Schröder U, Schröder I. Early treatment of unilateral posterior crossbite in children with bilaterally contracted maxillae. *Eur J Orthod.* 1984;6(1):65-9.
45. Brin I, Ben-Bassat Y, Blustein Y, Ehrlich J, Hochman N, Marmary Y, Yaffe A. Skeletal and functional effects of treatment for unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1996;109(2):173-9.
46. O'Byrn BL, Sadowsky C, Schneider B, Begole EA. An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1995;107(4):384-400.
47. Ngan P, Fields H. Orthodontic diagnosis and treatment planning in the primary dentition. *ASDC J Dent Child.* 1995;62(1):25-33.
48. Thilander B, Lennartsson B. A study of children with unilateral posterior crossbite, treated and untreated, in the deciduous dentition--occlusal and skeletal characteristics of significance in predicting the long-term outcome. *J Orofac Orthop.* 2002;63(5):371-83.
49. Bjerklin K. Follow Up Control of Patients with Unilateral Posterior Cross.Bite Treated with Expansion Plates or the Quad-Helix Appliance. *J Orofac Orthop.* 2000; 2(61):112-24.
50. Gungor K, Taner L, Kaygisiz E. Prevalence of Posterior Crossbite for Orthodontic Treatment Timing. *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(5):422-4.
51. Lippold C, Hoppe G, Moiseenko T, Ehmer U, Danesh G. Analysis of condylar differences in functional unilateral posterior crossbite during early treatment--a randomized clinical study. *J Orofac Orthop.* 2008;69(4):283-96.
52. Sunnak R, Johal A, Fleming PS. Is orthodontics prior to 11 years of age evidence-based? A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2015;43(5):477-86.
53. Bronson JM, Bronson JA. Early treatment with the ALF functional appliance. *Int J Orthod Milwaukee.* 2014;25(1):11-4.
54. Thilander B, Wahlund S, Lennartsson B. The effect of early interceptive treatment in children with posterior cross-bite. *Eur J Orthod.* 1984;6(1):25-34.

55. Kurol J, Berglund L. Longitudinal study and cost-benefit analysis of the effect of early treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. *Eur J Orthod.* 1992;14(3):173-79.
56. Primožič J, Richmond S, Kau CH, Zhurov A, Ovsenik M. Three-dimensional evaluation of early crossbite correction: a longitudinal study. *Eur J Orthod.* 2013;35(1):7-13.
57. Ricketts, RM. Los beneficios del tratamiento precoz superan ampliamente los inconvenientes. *Rev Esp Ortod.* 1995. 25:227-236.
58. Bell R. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. *Am J Orthod.* 1981;1(81):32-7.
59. Ekstrom, C. Henrikson C, Jensen R. Mineralization in the midpalatal suture after orthodontic expansion. *Am J Orthod.* 1977;71(4):449-55.
60. Storey E. Tissue response to the movement of bone. *Am. J. Orthod.* 1973;64(3):229-47.
61. Michelotti A, Iodice G, Piergentili M, Farella M, Martina R. Incidence of temporomandibular joint clicking in adolescents with and without unilateral posterior cross-bite: a 10-year follow-up study. *J Oral Rehabil.* 2016;43(1):16-22.
62. De Boer M, Steenks MH. Functional unilateral posterior crossbite. Orthodontic and functional aspects. *J Oral Rehabil.* 1997;24(8):614-23.
63. Da Silva A, Hauber G, DeRossi M, Duarte MB. Posterior Crossbite and Functional Changes. *Angle Orthod.* 2009;2(79):380-6.
64. Castelo PM, Gavião MB, Pereira LJ, Bonjardim LR. Masticatory muscle thickness, bite force, and occlusal contacts in young children with unilateral posterior crossbite. *Eur J Orthod.* 2007;29(2):149-56.
65. Erdiņç A, Erbay E. A comparison of different treatment techniques for posterior crossbite in the mixed dentition. *Am J Orthod.* 1999; 3(116):287-300.
66. Herold J. Maxillary Expansion: A Retrospective study of Three methods of Expansion and Their Long-term Sequelae. *British J Orthod.* 1989;16(3)195-200.
67. Agostino P, Ugolini A, Signori A, Silvestrini. A, Harrison JE, Riley P. Orthodontic treatment for posterior crossbites. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(8)136-37.
68. Gidwani K, Bendgude V, Kokkali V, Mehta V. Comparison of effectiveness of quad helix appliance with other slow maxillary expanders in children with posterior crossbite: A systematic review. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2018; 3 (36)225-33.

69. Hermanson H, Kurol J, Rönnerman A. Treatment of unilateral posterior crossbite with quad-helix and removable plates. A retrospective study. *Eur J Orthod.* 1985;7(2):97-102.
70. Godoy F, Godoy-Bezerra J, Rosenblatt A. Treatment of posterior crossbite comparing 2 appliances: A community-based trial. *Am J Orthod.* 2011;139(1):45-52.
71. Petrén S, Bjerklin K, Bondemark L. Stability of unilateral posterior crossbite correction in the mixed dentition: A randomized clinical trial with a 3-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthod.* 2011;139(1):73-81.
72. García J, Mahalhães T, Trindade C, De Alcantara A. Retention period after treatment of posterior crossbite with maxillary expansion: a systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2017;22(2):35-44.
73. Bell R, LeCompte J: The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during the deciduous and mixed dentitions. *Am J Orthod.* 1981;2(79):152-161.